

2018-2019学年第2学期

课号: (2018-2019-2)-0803104026-2课程名称: 流体力学

开课学院: 机械工程学院

学分: 2.0

任课教师: 张泽

序号	姓名	班级	第四周周三	姓名	班级	第四周周三
1	王辰	机自173	84	杨冲	机自174	72
2	王洪帅	机自173	72	陆富	机自174	82
3	王庆涵	机自173	72	武钢	机自174	57
4	印恩朋	机自173	56	季云锋	机自174	55
5	兰翔	机自173	73	毕然	机自174	83
6	蒲泽坤	机自173	74	王亮	机自174	56
7	樊春洋	机自173	75	韩晓缠	机自174	75
8	方天翔	机自173	72	姚逸枫	机自174	73
9	刘浩	机自173	71	唐春林	机自174	82
10	张松松	机自173	72	王成勇	机自174	74
11	翟要勇	机自173	55	钟承俊	机自174	71
12	张景瑞	机自173	72	黎上贤	机自174	56
13	李伟	机自173	71	李鑫	机自174	74
14	张映博	机自173	57	陈志威	机自174	71
15	林敏鑫	机自173	73	刘子豪	机自174	71
16	韦晓虎	机自173	57	王佳元	机自174	84
17	陈美胜	机自173	71	陈清泉	机自174	71
18	刘万英	机自173	56	谭廷瑞	机自174	72
19	杨焕凯	机自173	72	陈羽	机自174	74
20	赵希	机自173	57	周科林	机自174	73
21	游名记	机自173	72	高昂	机自174	72
22	王芳灿	机自173	83	谭坤	机自174	71
23	罗方林	机自173	75	王子翱	机自174	73
24	周鸿	机自173	72	李庆浪	机自174	81
25	周文军	机自173	71	朱法焕	机自174	56
26	吕勇波	机自173	72	张潇	机自174	55
27	吕围军	机自173	73	谢笋	机自174	56
28	洪盛峰	机自173	74	孙超	机自174	55
29	綦世玉	机自173	72	童国顺	机自174	73
30	杨秀雷	机自173	57	杨印	机自174	55
31	张颂	机自173	72	李开心	机自174	80
32	朱樟鹏	机自173	73	周孝	机自174	72
33	余美	机自173	84	朱亚伦	机自174	56
34	秦大梅	机自173	71	章涛	机自174	73
35	贾淼	机自173	83	张乐	机自174	73
36	张记杨	机自173	55	李汶烜	机自174	72
37				王念念	机自174	83
38				皮娜	机自174	84
39				凌菲	机自174	72

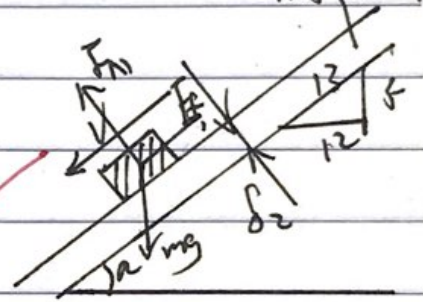
1. 如图一木块底面积 $A = (14 \times 45) \text{ cm}^2$, 厚度 $\delta_1 = 1 \text{ cm}$, 质量 m 为 5 kg , 沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑, 油层厚度 $\delta_2 = 1 \text{ mm}$, 求润滑油的功力黏度 μ 。

解: 对木块受力分析

$$F_f = mg \sin \alpha = 18.85 \text{ N}$$

$$\text{由 } F_f = \mu A v / \delta_2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_f \delta_2}{A v} = 0.299 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$



2. 如图一运水车, 车沿水平面成 $\alpha = 15^\circ$ 仰角的路面行驶, 加速度 $a = 2 \text{ m/s}^2$ 求水体所受单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量。

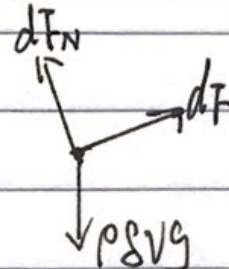
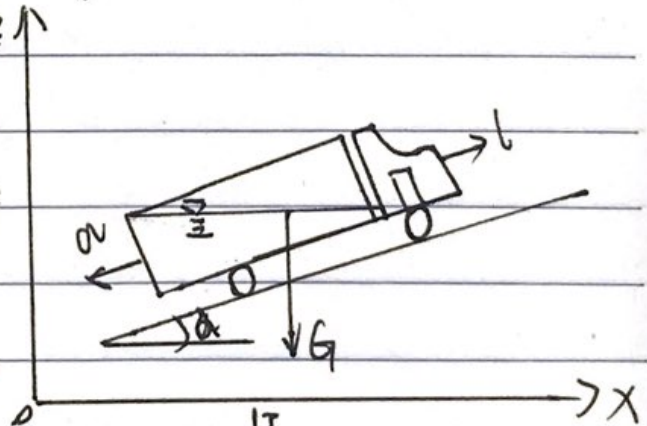
解: 对单位质量水受力分析

$$f_x = \rho g v a \cos \alpha = 1.93 \times 10^2 \text{ m/s}^2$$

$$f_y = 0$$

$$f_z = -\rho g v a \sin \alpha = -5.18 \times 10^2 \text{ m/s}^2$$

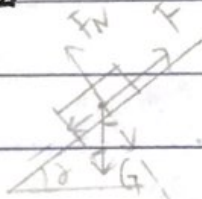
无1元 4



解:依题意得

$$F = \frac{\mu A v}{s}$$

受力如图



$$\begin{cases} G \sin \theta = F, & G = mg \\ \sin \theta = \frac{5}{13} \end{cases}$$

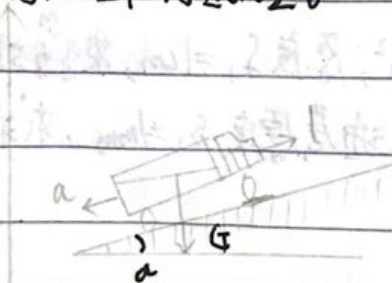
$$F = \frac{5}{13} mg = \frac{25}{13} \times 9.8 \text{ N} = 18.85 \text{ N}$$

$$\therefore \mu = \frac{F \cdot s_2}{A v}$$

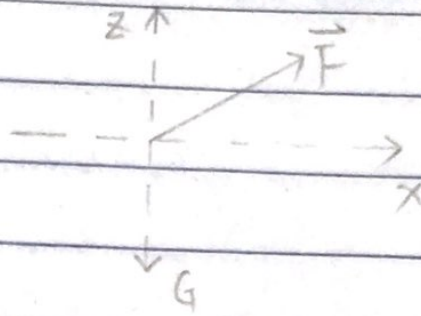
$$= \frac{18.85 \times 1 \times 10^{-3}}{14 \times 45 \times 10^{-4} \times 1}$$

$$= 0.299 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

2. 如图一运水车, 车沿与水平面 $\alpha = 15^\circ$ 角的路面行使, 加速度 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 求水体所受单位使功在 x, y, z 三个方向的分量。



解: 水体所受的使功有重力和惯性力, 其分量为



$$\left. \begin{array}{l} F_x = a \cdot \cos \theta \\ F_y = 0 \\ F_z = a \sin \theta - g \end{array} \right\}$$

$$F_y = 0$$

$$F_z = a \sin \theta - g$$

联立求解

$$F_x = 1.93 \text{ m/s}^2$$

$$F_y = 0$$

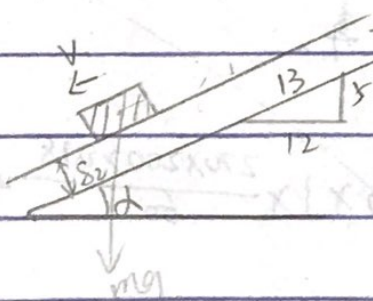
$$F_z = -9.28 \text{ m/s}^2$$

已阅

4.7

第2次作业 3.27

1. 如图一木块底面积 $A = (14 \times 45) \text{ cm}^2$, 厚度 $\delta_1 = 1 \text{ cm}$, 质量 m 为 5 kg , 沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑, 油层厚度 $\delta_2 = 1 \text{ mm}$ 求润滑油的动力粘度 μ 。



解: $F = mg \sin \alpha$

$$= 5 \times 9.8 \times \frac{5}{13} = 18.8 \text{ N}$$

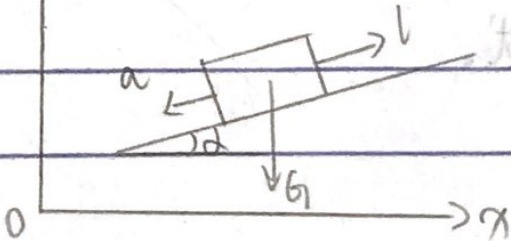
$$\mu = \frac{Fh}{Av} = \frac{18.8 \times 1 \times 10^{-3}}{14 \times 45 \times 10^{-4} \times 1} = 0.29 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

2. 如图一运水车, 车沿与水平面成 $\alpha = 15^\circ$ 角的路面行驶, 加速度 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 求水车体所受重力在 x, y, z 三个方向的分量。

重力有 G 和惯性力 $F = ma$ 解: $f_x = a \cos \alpha = 1.93 \text{ m/s}^2$

$$f_y = 0$$

$$f_z = -g + a \sin \alpha = -9.28 \text{ m/s}^2$$



已(完)

4.1

第2次作业

如图-木块底面积 $A = (14 \times 15) \text{ cm}^2$, 厚度 $\delta_1 = 1 \text{ cm}$, 质量 m 为 5 kg , 沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑, 油层厚度 $\delta_2 = 1 \text{ mm}$, 求润滑油的动力粘度 μ 。

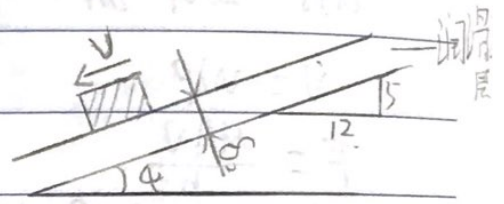
~~已知~~ 解: 木块等速下滑

$$\therefore mg \sin \theta = F_f \quad \checkmark$$

$$F_f = F = \frac{\mu A v}{h}$$

$$5 \times 9.8 \times \frac{5}{13} = \frac{\mu \cdot 14 \times 15 \times 10^{-4} \times 1}{0.001}$$

$$\mu \approx 0.299 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$



2 如图一运水车,车沿与水平面成 $\alpha=15^\circ$ 角的路面行使,加速度 $a=2\text{m/s}^2$,求水体所受单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量。

又对单位质量水受力分析

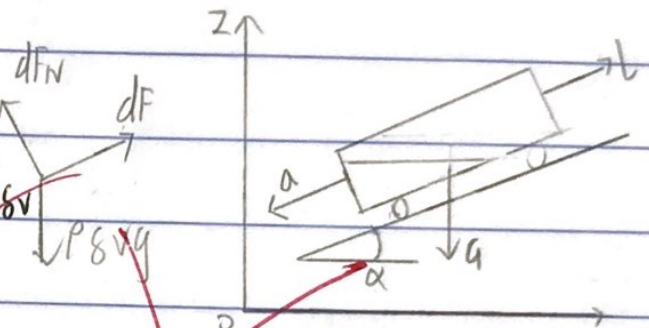
$$F_x = -\rho \delta V a \cos \alpha = -10^3 \times 2 \times \cos 15^\circ \delta V$$

$$= -1931.4 \delta V \text{ m/s}^2$$

$$F_y = 0$$

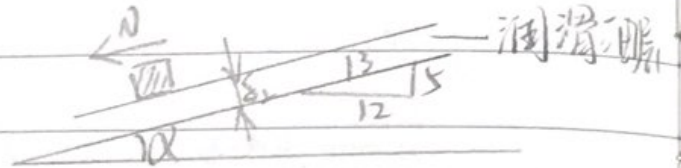
$$F_z = -\rho \delta V a \sin \alpha = -10^3 \times 2 \times \sin 15^\circ \delta V = -517.6 \delta V \text{ m/s}^2$$

无图 4.7



作业二

1. 如图一木板底面积 $A = (14 \times 45) \text{ cm}^2$, 厚度 $\delta_1 = 1 \text{ cm}$, 质量 m 为 5 kg , 沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑, 油层厚度 $\delta_2 = 1 \text{ mm}$, 求润滑油的动力粘度 μ 。



解: 设木板沿斜面的重力分力为 F 与黏阻力相等大小

$$\therefore F = mg \sin \theta = \mu A \frac{dv}{dy}$$

$$\therefore \mu = \frac{mg \sin \theta}{A \frac{v}{\delta_2}} = \frac{5 \times 9.8 \times \frac{5}{13}}{0.14 \times 0.45 \times \frac{1}{1 \times 10^{-3}}} = 0.299 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

2. 如图一运水车, 车沿水平面成 $\alpha = 15^\circ$ 角的路面行驶, 加速度 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 求水体所受单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量。

解: 设水的质量为 m , 则 $G = mg$

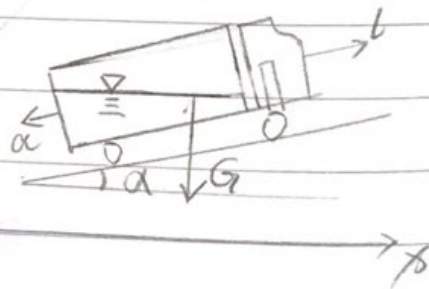
对水受力分析有

$$\begin{cases} G = mg \\ F = -ma \end{cases} \text{ (沿斜面方向上的惯性力)}$$

$$\therefore f_x = a \cos \theta = 2 \cos 15^\circ = 1.93 \text{ m/s}^2$$

$$f_y = 0$$

$$f_z = -g + a \sin \theta = 9.8 + 2 \sin 15^\circ = -9.28 \text{ m/s}^2$$

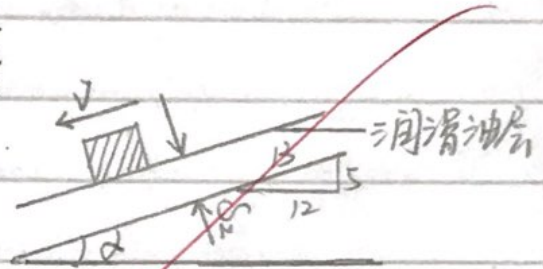


已完

4.7

4. 如图一木块底面积 $A = (14 \times 45) \text{ cm}^2$, 质量 m 为 5 kg , 沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑, 油层厚度 $\delta = 1 \text{ mm}$, 求润滑油的动力黏度 μ 。

解: $F_f = mg \sin \alpha = 5 \times 9.8 \times \frac{5}{13}$
 $= 18.85 \text{ N}$



$$A = 14 \times 45 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.063 \text{ m}^2$$

由 $F_f = \mu A v / h$ 得, $\mu = \frac{F_f \cdot \delta}{A \cdot v} = \frac{18.85 \times 10^{-3}}{0.063 \times 1} = 0.299 \text{ Pa} \cdot \text{s}$

5. 如图一运水车, 车沿与水平面成 $\alpha = 15^\circ$ 角的路面行驶, 加速度 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 求水体所受单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量。

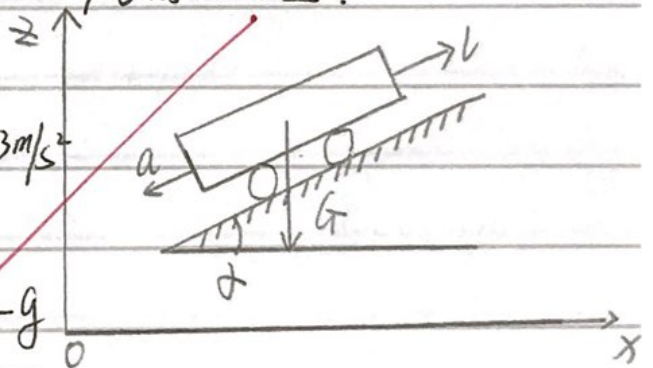
解: $F = -ma$

$$F_x = \frac{ma \cos \alpha}{m} = a \cos \alpha = 1.93 \text{ m/s}^2$$

$$F_y = 0$$

$$F_z = \frac{ma \sin \alpha - G}{m} = a \sin \alpha - g$$

$$= -9.28 \text{ m/s}^2$$



1. 2. 4. 7

第四周 周三作业：

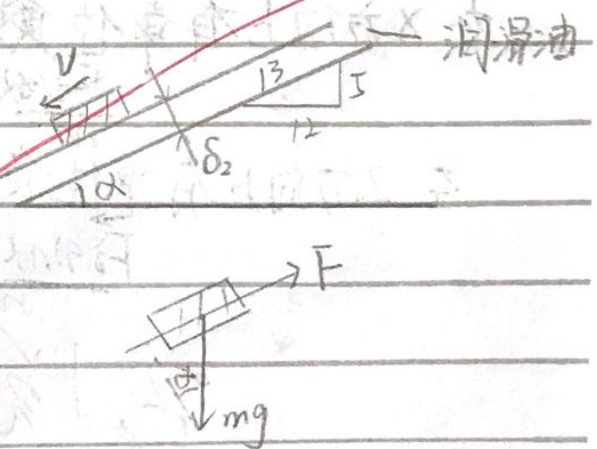
1. 如图一木块底面积 $A = (14 \times 45) \text{ cm}^2$ ，厚度 $\delta_1 = 1 \text{ cm}$ ，质量 m 为 5 kg ，沿着涂有润滑油的斜面以速度 $v = 1 \text{ m/s}$ 等速度下滑，油层厚度 $\delta_2 = 1 \text{ mm}$ ，求润滑油的动力黏度 μ 。

解：列平衡方程：

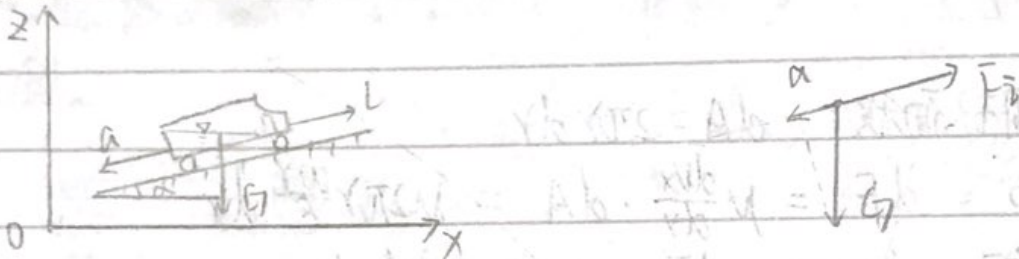
$$mg \sin \alpha = F = \mu A \frac{dv}{dy} = \mu A \frac{v}{\delta_2}$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{mg \sin \alpha \delta_2}{A v} = \frac{5 \times 9.8 \times \frac{5}{13} \times 10^{-3}}{14 \times 45 \times 10^{-4} \times 1}$$

$$= 0.299 \text{ (Pa} \cdot \text{s)}$$



2. 如图 - 运水车, 车沿与水平面成 $\alpha = 15^\circ$ 角的路面行驶, 车速 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 求水体所受单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量。



解: 水体受到的质量力为重力 $\vec{G}$ 、惯性 $\vec{F}_i = -m\vec{a}$ ($\vec{a} = 2 \text{ m/s}^2$)
由平衡方程. 取 x 轴向右为正, z 轴向上为正.

$$G \sin \alpha = ma$$

得 $m = \frac{G \sin \alpha}{a} = \frac{G}{2} \sin 15^\circ$

$$\text{单位质量力} = \frac{G}{m} = \frac{G}{G \sin 15^\circ / 2} = \frac{2}{\sin 15^\circ} = 7.727 (\text{m/s}^2)$$

$\therefore$ 重力 G 竖直向下.

$\therefore G$ 在 x, y 轴上分力为 0.

即单位质量力在 x, y, z 三个方向的分量分别为 0, 0, 7.727 m/s^2 .

在 x 方向上有单位质量力为 ~~$\frac{F_{ix}}{m}$~~

$$\frac{F_{ix}}{m} = -\vec{a} \cos \alpha = 2 \cos 15^\circ = 1.93 \text{ m/s}^2$$

在 z 方向上有单位质量力为

$$\frac{F_{iz} - G}{m} = -\vec{a} \sin \alpha - \vec{g} = -9.28 \text{ m/s}^2$$

已1完

41